



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Akt nz ichen: P 36 43 698.4-24  
②2 Anm ldetag: 20. 12. 86  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 7. 88

bs.örureneigentum

DE 3643698 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

⑦2 Erfinder:

Schimmer, Robert, Dipl.-Ing., 8079 Egweil, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

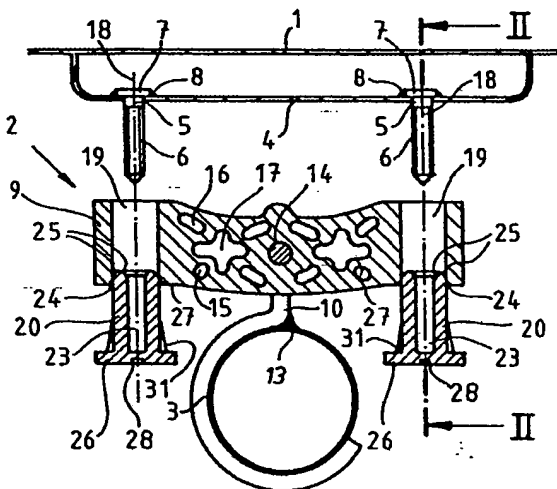
DE-OS 15 30 534  
DE-OS 15 05 498  
JP 58-63 521  
JP 58-8 428

⑤4 Schwingungsisolierende Aufhängung für eine von einem heißen Medium durchströmte Leitung

Die Erfindung bezieht sich auf eine schwingungsisolierende Aufhängung (2) für eine von einem heißen Medium durchströmte Leitung (3) an einem tragenden Teil (4), insbesondere für eine Abgasleitung eines Kraftfahrzeuges mit zwischen einem Halterungselement (10) der Leitung (3) und dem tragenden Teil (4) vorgesehenem schwingungsisolierenden elastischen Bauteil (9).

Dabei ist das elastische Bauteil (9) mit in Befestigungsrichtung orientierten Öffnungen (19) für den Durchtritt von Befestigungselementen (5) eines Befestigungssystems versehen. Die Befestigungselemente (5) wirken über ein ausschließlich lineares Bewegen des elastischen Bauteiles (9) mit in dieses einsetzbaren weiteren Elementen (20) des Befestigungssystems in der Weise zusammen, daß eine Arretierung bewirkt wird.

Damit ist eine Möglichkeit geschaffen, eine solche schwingungsisolierende Aufhängung sehr rasch, einfach und insbesondere auch ohne weiteres unter Zuhilfenahme von Handhabungsautomaten befestigen zu können.



DE 3643698 C1

## Patentansprüche

1. Schwingungsisolierende Aufhängung für eine von einem heißen Medium durchströmte Leitung an einem tragenden Teil, insbesondere für eine Abgasleitung eines Kraftfahrzeuges mit zwischen einem Halterungselement der Leitung und dem tragenden Teil vorgesehenem schwingungsisolierenden elastischen Bauteil, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erleichterung einer automatisierten Montage der schwingungsisolierenden Aufhängung (2, 29) das elastische Bauteil (9, 37) mit in Befestigungsrichtung orientierten Öffnungen (19, 45) für den Durchtritt von Befestigungselementen (5, 30, 48, 55) eines Befestigungssystems versehen ist, welche Befestigungselemente (5, 30, 48, 55) über eine geradlinige, in Richtung ihrer Längsachsen (18) gerichtete Bewegung des elastischen Bauteiles (9, 37) mit in dieses einsetzbaren weiteren Elementen (20, 36, 50, 57) des Befestigungssystems zusammenwirken und dabei eine Arretierung hervorgerufen.
2. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Halterung der schwingungsisolierenden Aufhängung (2, 29) an jeder Aufhängungsstelle lediglich ein einziges längliches elastisches Bauteil (9, 37) vorgesehen ist, in dessen mittlerem Bereich an der Abgasleitung (3) befestigte Haltebügel (10, 39) angreifen, während jeweils links- und rechtsseitig davon die als Bohrungen (19, 45) ausgeführten Öffnungen vorgesehen sind.
3. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der an der Abgasleitung (3) befestigte Haltebügel (10, 39) I-förmig ausgeführt ist, stirnseitig in eine entsprechend profilierte, über die gesamte Breite des elastischen Bauteiles (9, 37) reichende Bohrung (14, 43) eingreift und darin axial beweglich geführt ist.
4. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltebügel (10, 39) an einem Abgasschalldämpfer der Abgasleitung (3) befestigt ist.
5. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in links- und rechtsseitige Bohrungen (19) des elastischen Bauteiles (9) mit als Verdrehsicherungen wirkenden Stegen (31) ausgestattete Buchsen (20) eingesetzt sind, welche mit in einem Bodenblech (4) des Kraftfahrzeugbodens eingesetzten und nach unten hervorstehenden Sägezahnbolzen (5) zusammenwirken, wobei sie mit deren Längsachsen (18) fluchten.
6. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Bauteil (9) aus Gummi oder einem geeigneten Kunststoff besteht und zwecks Erhöhung der Eigenelastizität und zum Erzielen einer vorzuziehenden Federsteifigkeit Durchbrechungen (15—17) von unterschiedlicher Gestalt aufweist.
7. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem Bodenblech (4) des Kraftfahrzeugbodens in vorgegebenen Abständen zwei jeweils mit einer Ringnut (35) versehene Stehbolzen (30) hervorragen, die in, mit ihrer Längsachse (44) fluchtende und in das elastische Bauteil (37) eingearbeitete Bohrungen (45) eingreifen und mit darin eingesetzten Wellensicherungen (36) arretierend zusammenwir-

ken.

8. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der an der Abgasleitung (3) befestigte Haltebügel (39) sich in seinem oberen abgewinkelten Bereich gabelt, wobei jede Gabel (40) stirnförmig in im Querschnitt gleich ausgeführte Bohrungen (43) des elastischen Bauteiles (37) eingreift und darin axial beweglich geführt ist.

9. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Bodenblech (4) in vorgegebenen Abständen mit jeweils einer ringförmigen Ausbauchung (49) versehene Stehbolzen (48) nach unten hervorragen, die in jeweils eine, eine gleiche Kontur aufweisende Ausnehmung (50) des elastischen Bauteiles (9, 37) einrastbar sind und jeder Stehbolzen (48) an seinem aus dem elastischen Bauteil (9, 37) herausragenden Ende mit einer Ringnut (51) zur Aufnahme einer Wellensicherung ausgestattet ist.

10. Schwingungsisolierende Aufhängung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem Bodenblech (4) in vorgegebenen Abständen nach unten hervorstehende Aufnahmebuchsen (55) vorgesehen sind, die jeweils eine zentrisch angeordnete Aufnahmebohrung (56) aufweisen, die mit einer, mit Zentrierspitze (59) und Bund (58) versehenen Arretierschraube (57) in der Weise zusammenwirken, daß durch axiales Eintreiben der Arretierschraube (57) eine Verbindung herstellbar ist, wobei eine Anlagefläche (61) eines flanschähnlichen Endes (54) der Aufnahmebuchse (55) sowie der Bund (58) der Arretierschraube (57) das elastische Bauteil (9, 37) in seiner Lage fixieren.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine schwingungsisolierende Aufhängung für eine von einem heißen Medium durchströmte Leitung an einem tragenden Teil gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die Automatisierung der Fließbandmontage von Kraftfahrzeugen ist in ständiger Entwicklung begriffen. Montageroboter und andere automatisierte Einrichtungen sind ein gängiges Erscheinungsbild in den Montagehallen der Kraftfahrzeughersteller. Dies dient zum einen dem Zweck, den Fertigungs- und Montageablauf insgesamt zu rationalisieren um ein im Ergebnis kostengünstiges Produkt hervorzubringen aber auch dazu, die Arbeitsbedingungen für die Werker an den einzelnen Stationen insgesamt angenehmer zu gestalten. So wäre beispielsweise die Montage der Abgasanlage diesbezüglich ein lohnender Ansatzpunkt, denn sie ist fast ausschließlich eine "Überkopfarbeit", die erfahrungsgemäß sehr schnell zur Ermüdung führt, besonders bei einteilig ausgeführter Abgasanlage (hohes Gewicht!).

Gattungsgemäße Aufhängungen für Abgasleitungen und/oder Abgasschalldämpfer von Kraftfahrzeugen sind hinlänglich bekannt und auch allgemein in Anwendung. In den jeweiligen Ausführungsformen zwar modifiziert, liegt ihnen aber doch meist immer die gleiche Ausführungssystematik zugrunde. Als Beispiele hierfür seien die DE-OS 15 05 498 sowie die DE-OS 15 30 534 genannt.

In der erstgenannten Druckschrift ist eine Aufhängenvorrichtung beschrieben, bestehend aus je einem karosseriefesten und einem an der Abgasleitung oder dem Abgasschalldämpfer befestigten hakenförmigen Halte-

teil, die durch ein ringförmig geschlossenes, elastisch verformbares Teil beweglich verbunden sind, wobei dieses Teil einen zwischen den beiden Halteteilen hindurchführenden, gleichfalls elastischen Steg aufweist.

Die zweite Druckschrift beschreibt eine Vorrichtung zum Aufhängen eines Rohres, bei der das Rohr mit einem Mittelbereich eines quer zu ihm verlaufenden langgestreckten, wärmedämmenden Zwischengliedes verbunden ist, dessen hakenförmig abgebogene Enden mittels auf Zug vorgespannter, seitlich gerichteter Federelemente an der Unterseite des Kraftfahrzeugbodens aufgehängt sind.

Die Reihe von konstruktiv so oder ähnlich aufgebauten Vorrichtungen zum Aufhängen einer, von einem heißen Medium durchströmten Leitung ließe sich beliebig fortsetzen. Als weitere Ausführungsvarianten wären beispielsweise noch die in den beiden japanischen Patentoffenlegungsschriften 58-8 428 und 58-63 521 offenbarten Einrichtungen zu nennen.

All diesen Einrichtungen haftet der gemeinsame Nachteil an, daß ihre konstruktive Gestaltung einer Automatisierung der Befestigung am Fahrzeugboden weitgehend entgegensteht. Die Art und Weise, wie nämlich das schwingungsisolierende Federelement (Gummiring) mit den fahrzeugbodenseitigen- bzw. abgasanlage-seitigen Halteelementen verbunden ist macht es nahezu unmöglich, hierfür Handhabungsautomaten einsetzen zu können, um den Montagevorgang zu rationalisieren bzw. zu automatisieren. Dabei sind aber solche elastischen Federelemente nicht ohne weiteres entbehrlich, da, bedingt durch die Funktion und die während des Betriebes auftretenden Schwingungen der Abgasanlage ein in vertikaler und quer zur Fahrtrichtung gerichteter ausreichender Federweg vorhanden sein muß. Darüber hinaus gilt es, diese Halterung derart zu gestalten, daß es in Folge der Längenausdehnung (ca. 10—15 mm) der im Betrieb sehr heiß werdenden Abgasanlage nicht zu Verspannungen im gesamten System kommt.

Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße schwingungsisolierende Aufhängung für eine von einem heißen Medium durchströmte Leitung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1 in der Weise zu gestalten, daß diese sehr rasch, einfach und insbesondere auch ohne weiteres mittels Handhabungsautomaten befestigt werden kann, ohne daß bezüglich ihrer Funktionsfähigkeit Einschränkungen in Kauf zu nehmen wären.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer schwingungsisolierenden Aufhängung gelöst, wie sie durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 bestimmt ist.

Die besonderen Vorteile der erfindungsgemäßen schwingungsisolierenden Aufhängung liegen dabei ganz augenscheinlich in der sehr rasch durchführbaren Montage und dem äußerst geringen Aufwand zur mechanischen und programmtechnischen Aufrüstung eines Handhabungsautomaten im Hinblick auf die bei der Montage auszuführenden Arbeitsschritte.

Die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele zeichnen sich in vorteilhafter Weise außerdem dadurch aus, daß dabei auch lediglich ein einziges schwingungsisolierendes elastisches Bauteil zum Einsatz kommt, das mit den bisher üblichen Gummiringen eigentlich kaum Gemeinsamkeiten mehr hat. In vorteilhafter Weise ist weiterhin die Verbindung zwischen der Abgasleitung bzw. dem Abgasschalldämpfer mit dem elastischen Bauteil in der Weise gestaltet, daß ein daran vorzugsweise angeschweißter Haltebügel stirnseitig in eine entspre-

chend geformte Durchgangsöffnung des elastischen Bauteiles eingreift und darin axial beweglich gehalten ist. Für die Demontage der Abgasanlage, die in der Regel mehrteilig ausgeführt ist, bedarf es nur des LöSENS ihrer Verbindungsstellen, wonach dann ohne Schwierigkeiten die Verbindung mit dem elastischen Bauteil und somit auch die Verbindung mit dem Fahrzeugboden gelöst werden kann.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen, die vorteilhafte Ausführungsformen bezeichnen in Zusammenhang mit der nachstehenden Figurenbeschreibung. Die Zeichnung zeigt dabei in

Fig. 1 eine erste Ausführungsform in Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen schwingungsisolierenden Aufhängung,

Fig. 2 eine Ansicht gemäß Pfeile II in Fig. 1,

Fig. 3 eine zweite vorteilhafte Ausführungsform der schwingungsisolierenden Aufhängung,

Fig. 4 eine Ansicht gemäß Pfeile IV in Fig. 3,

Fig. 5, 6 weitere alternative Befestigungsmöglichkeiten des elastischen Bauteiles an einem karosserie-seitig hervorstehenden Element und

Fig. 7 eine schematisierte Darstellung einer besonders geeigneten Vorrichtung zur Montage der schwingungsisolierenden Aufhängung.

Fig. 1 zeigt zunächst ein Bodenblech (1) eines Kraftfahrzeugbodens an das beispielsweise ein zweites, der Halterung einer schwingungsisolierenden Aufhängung (2) einer Abgasleitung (3) dienendes Bodenblech (4) auf hier nicht näher dargestellte Weise angebracht ist. In vorgegebenen Abständen ragen aus diesem nach unten zwei Sägezahnbolzen (5) hervor. Sie tragen jeweils über nahezu ihre gesamte Länge ein entsprechendes Sägezahn-gewinde (6) und weisen darüber hinaus ein oberes Kopfteil (7) auf, mit dem sie auf dem zweiten Bodenblech (4) aufliegen und dort mittels Schweißverbindung (8) auch axial fixiert sind.

Die schwingungsisolierende Aufhängung (2) weist zunächst ein einzelnes, längliches und elastisches Bauteil (9) auf, welches aus Gummi oder einem geeigneten Kunststoff bestehen kann. Es hat dabei, ähnlich den bereits im Stand der Technik bekannten Gummiringen die Aufgabe, während des Betriebes auftretende Schwingungen und Vibrationen der gesamten Abgasanlage von der eigentlichen Fahrzeugkarosserie fernzuhalten. Darüber hinaus soll die Beweglichkeit der Abgasanlage soweit als möglich gewährleistet sein.

Wie nun aus Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 2 entnommen werden kann ist an die Abgasleitung (3) ein Haltebügel (10) mittels Schweißnaht (13) befestigt, der im oberen Bereich I-förmig ausgeführt ist und dabei in eine mittig angeordnete, durch das elastische Bauteil (9) hindurchführende Bohrung (14) eingreift. Der Haltebügel (10) ist darin axial beweglich geführt.

Zur Elastizitätserhöhung des elastischen Bauteiles (9) sind Durchbrechungen (15—17) von unterschiedlicher Gestalt vorgesehen. Durch geeignete Anordnung und Gestaltung der Durchbrechungen (15—17) lassen sich definierte Federkennlinien für das elastische Bauteil (9) erzielen.

Links- und rechtsseitig der Halterung des Haltebügels (10) sind mit den Längsachsen (18) der Sägezahnbolzen (5) fluchtende, über die Höhe des elastischen Bauteiles (9) reichend Bohrungen (19) vorgesehen. In dies können von unten ansetzend jeweils eine Buchse (20) eingreifen, die eine im Querschnitt mit dem Sägezahn-gewinde (6) des Sägezahnbolzens (5) korrespondierende Aufnahmebohrung (23) aufweisen. Zwecks Er-

leichterung des Ineinanderpassens von Sägezahnbolzen (5), Buchse (20) und elastisches Bauteil (9) sind an den entsprechenden Stellen Anfasungen (24, 25) angebracht.

Zur Anbringung der bereits an der Abgasleitung (3) angekoppelten schwingungsisolierenden Aufhängung (2) werden nun mittels geeigneter Werkzeuge eines hier nicht dargestellten Handhabungsautomaten die beiden als integraler Bestandteil des elastischen Bauteiles (9) anzusehenden Buchsen (20) mit diesem in Richtung der Längsachsen (18) bewegt und auf die Sägezahnbolzen (5) aufgesteckt. Damit ist eine sichere und haltbare Verbindung hergestellt, wobei ein flanschähnlich ausgeführter Kopf (26) einer jeden Buchse (20) sich an eine untere Begrenzungsfläche (27) des elastischen Bauteiles (9) anlegt. Eine jeweils zentrisch vorgesehene Ausnehmung (28) am Kopf (26) erleichtert das Ansetzen des Werkzeuges des Handhabungsautomaten. Ist diese Ausnehmung (28) z. B. als Kreuzschlitz ausgeführt, so läßt sich (z. B. mittels Schraubendreher) zum Zwecke der Demontage die Buchse (20) aus dem Sägezahnengewinde (6) des Sägezahnbolzens (5) herausdrehen. Als Verdreh- schutz gegen ungewolltes Lösen der Verbindung weisen die Buchsen (20) im Bereich ihres Kopfes (26) radial geringfügig auskragende Stege (31) auf, die mit den inneren Begrenzungsflächen der Bohrungen (19) auf geeignete Weise zusammenwirken.

Fig. 3 zeigt eine etwas anders gestaltete Ausführungsform einer schwingungsisolierenden Aufhängung (29). Auch dort ist zunächst wiederum das Bodenblech (1) sowie ein dran angebrachtes zweites Bodenblech (4) vorgesehen, aus dem in vorgegebenen Abständen zwei Stehbolzen (30) nach unten herausragen. Deren oberes Kopfteil (33) ist mittels Schweißverbindung (34) am zweiten Bodenblech (4) fixiert und gegen axiale Bewegung gesichert. Etwa auf halber Länge des Stehbolzens (30) ist eine Ringnut (35) vorgesehen, die mit einer später noch zu beschreibenden Wellensicherung (36) zusammenwirkt.

Als schwingungsisolierendes Element ist auch in dieser Ausführungsform an jeder Aufhängungsstelle wieder nur ein einziges elastisches Bauteil (37) vorgesehen. Die daran aufgehängte Abgasleitung (3) ist mittels Schweißnähten (38) mit einem sich in seinem oberen Bereich gabelnden Haltebügel (39) ausgestattet, wobei jede Gabel (40) rechteckförmigen Querschnitt aufweist und I-förmig geformt ist. Jede dieser Gabeln (40) greift stirnförmig in jeweils eine im Querschnitt gleich ausgeführte und über die gesamte Breite des elastischen Bauteiles (37) reichende Bohrung (43) hinein und ist darin axial beweglich geführt. Dadurch ist genügend Spielraum vorhanden, um die Längenausdehnung der im Betrieb sehr heiß werdenden Abgasanlage nicht zu behindern.

In einem dem Abstand der beiden Stehbolzen (30) entsprechenden Abstand sind an beiden Seiten des elastischen Bauteiles (37) mit den Längsachsen (44) der Stehbolzen (30) fluchtende Bohrungen (45) vorgesehen. Diese sind jeweils in etwa auf halber Länge mit einer Ringnut (46) ausgestattet, in die die bereits erwähnte Wellensicherung (36) eingesetzt ist.

Für die Montage der bereits mit der Abgasleitung (3) verbundenen schwingungsisolierenden Aufhängung (29) am zweiten Bodenblech (4) des Fahrzeugbodens wird nun per Hand oder mittels geeigneter Handhabungsautomaten das elastische Bauteil (37) lediglich nach oben bewegt, wobei die Stehbolzen (30) in die beiden Bohrungen (45) eingreifen, dabei die radial federnde Wellensicherung (36) mit ihrem gewölbten unteren

Ende (47) aufweiten, um beim Erreichen der Ringnut (35) in diese einzurasten und damit eine sichere Arretierung der schwingungsisolierenden Aufhängung (29) zu bewirken. Zum Erreichen einer optimalen Elastizität ist der Abstand zwischen den Gabeln (40) und den Stehbolzen (30) ausreichend zu bemessen.

Wie in Fig. 4 dargestellt, kann die Wellensicherung (36) derart ausgebildet und in das elastische Bauteil (37) eingesetzt sein, daß eine manuelle Betätigung ohne weiteres möglich ist mit dem Ziel, die Verbindung auf einfache Weise wieder zu lösen.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsvariante zur Herstellung einer Axialkräfte aufnehmenden Verbindung zwischen einem Stehbolzen (48) und dem elastischen Bauteil (9, 37). Der Stehbolzen (48) ist dabei mit einer ringförmigen Ausbauchung (49) ausgestattet, die in eine, die gleiche Kontur aufweisende Ausnehmung (50) des elastischen Bauteiles (9, 37) "einrastet". In etwa bündig mit der unteren Begrenzungsfläche (27) des elastischen Bauteiles (9, 37) abschließend weist der Stehbolzen (48) wiederum eine Ringnut (51) auf, in die beispielsweise eine geeignete Wellensicherung einsetzbar ist (nicht dargestellt), um ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindung sicher zu verhindern. Alternativ hierzu wäre beispielsweise natürlich auch denkbar anstatt einer Ringnut dort eine Bohrung vorzusehen, in die ein Splint einzusetzen wäre.

Fig. 6 letztlich zeigt ausschnittsweise eine weitere Befestigungsmöglichkeit des elastischen Bauteiles (9, 37) am Bodenblech (4) der Kraftfahrzeugkarosserie. An diesem Bodenblech (4) ist nach unten hervorstehend mittels Schweißverbindung (53) ein flanschähnlich gestaltetes Ende (54) einer Aufnahmebuchse (55) befestigt. Diese ist mit einer zentrisch angeordneten Aufnahmebohrung (56) ausgestattet und mit ihrem äußeren Querschnitt an den Durchmesser einer der bereits beschriebenen Bohrungen (19) des elastischen Bauteiles (9, 37) angepaßt.

Mit der Aufnahmebuchse (55), das heißt insbesondere mit deren Aufnahmebohrung (56) korrespondiert eine Arretierschraube (57), die einen Bund (58) zur Anlage an das elastische Bauteil (9, 37) sowie eine Zentrierspitze (59) zum erleichterten Einführen in die Aufnahmebohrung (56) aufweist. Beim Eintreiben der Arretierschraube (57) geht deren Gewinde (60) mit der im Querschnitt etwas kleiner bemessenen Aufnahmebohrung (56) eine innige Verbindung ein. Hierfür sind geeignete Werkstoffpaarungen von Aufnahmebuchse (55) und Arretierschraube (57) erforderlich.

Die endgültige Position des elastischen Bauteiles (9, 37) wird durch den Bund (58) sowie eine Anlagefläche (61) der Aufnahmebuchse (55) bestimmt.

Die in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Haltebügel (10, 39) könnten auch an einem Abgasschalldämpfer der Abgasleitung (3) angeschweißt oder wie auch immer befestigt sein.

Eine besonders geeignete Vorrichtung zur Montage der erfindungsgemäßen schwingungsisolierenden Aufhängung ist in Fig. 7 gezeigt. So ist beispielsweise zur Aufnahme von Buchse (20) und elastischem Element (9) der schwingungsisolierenden Aufhängung (2) gemäß Ausführungsform nach Fig. 1 eine Elementenaufnahme (63) vorgesehen, die eine Ausnehmung aufweist, deren Kontur der der beiden vorgenannten Bauteile (9, 20) in bereits zusammengesetztem Zustand entspricht.

Die Elementenaufnahme (63) ist in einen Werkstückträger (64) eingebettet, der im Bereich der Buchsen (20) untere Durchtrittsöffnungen (65) für einen gabelförmigen

gen Stößel (66) aufweist.

Der Stößel (66) mündet schließlich als Kolbenstange (67) mit endseitig angeordnetem Kolben (68) in einen als Schlagzylinder wirkenden Pneumatikzylinder (69). Dieser wird von einem hier nicht näher dargestellten Werkzeugträger (70) gehalten und weist geeignete Anschlüsse (71) für die Druckluftzuführung bzw. für die Entlüftung seiner Zylinderkammern (72, 73) auf.

Die so gestaltete Montagevorrichtung wird mittels geeigneter, hier der Einfachheit halber allerdings nicht dargestellter Steuerelemente (z. B. Ventile) entsprechend den Erfordernissen des Montagevorganges angesteuert.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen 15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 3

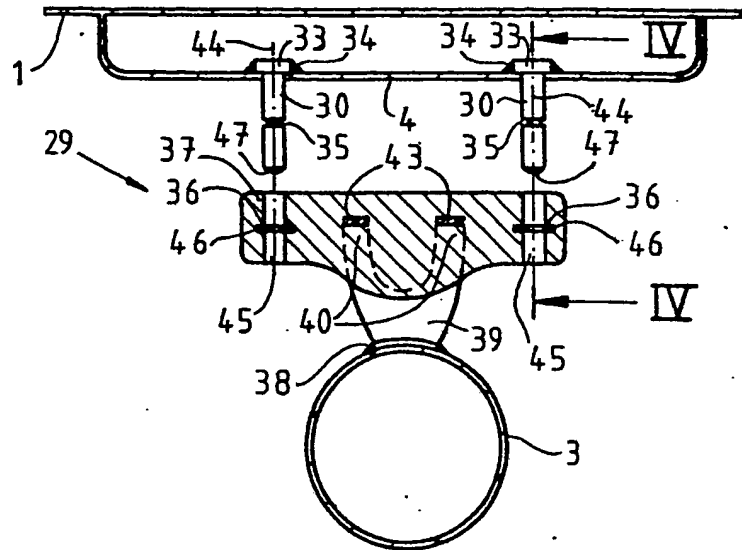


FIG. 4

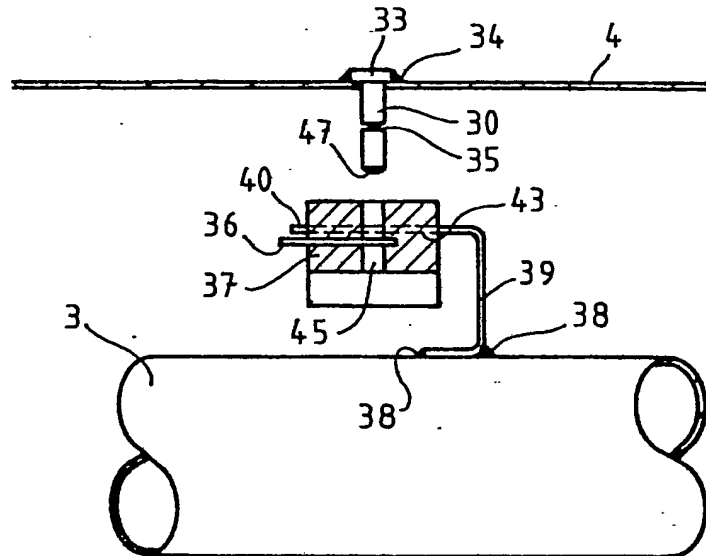


FIG. 5

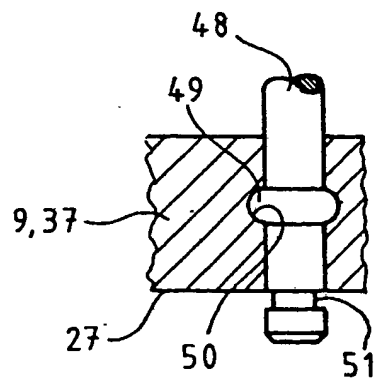


FIG. 6

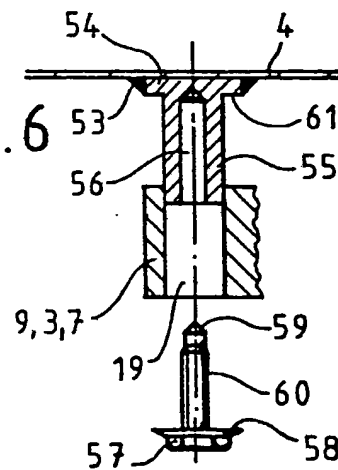


FIG. 7

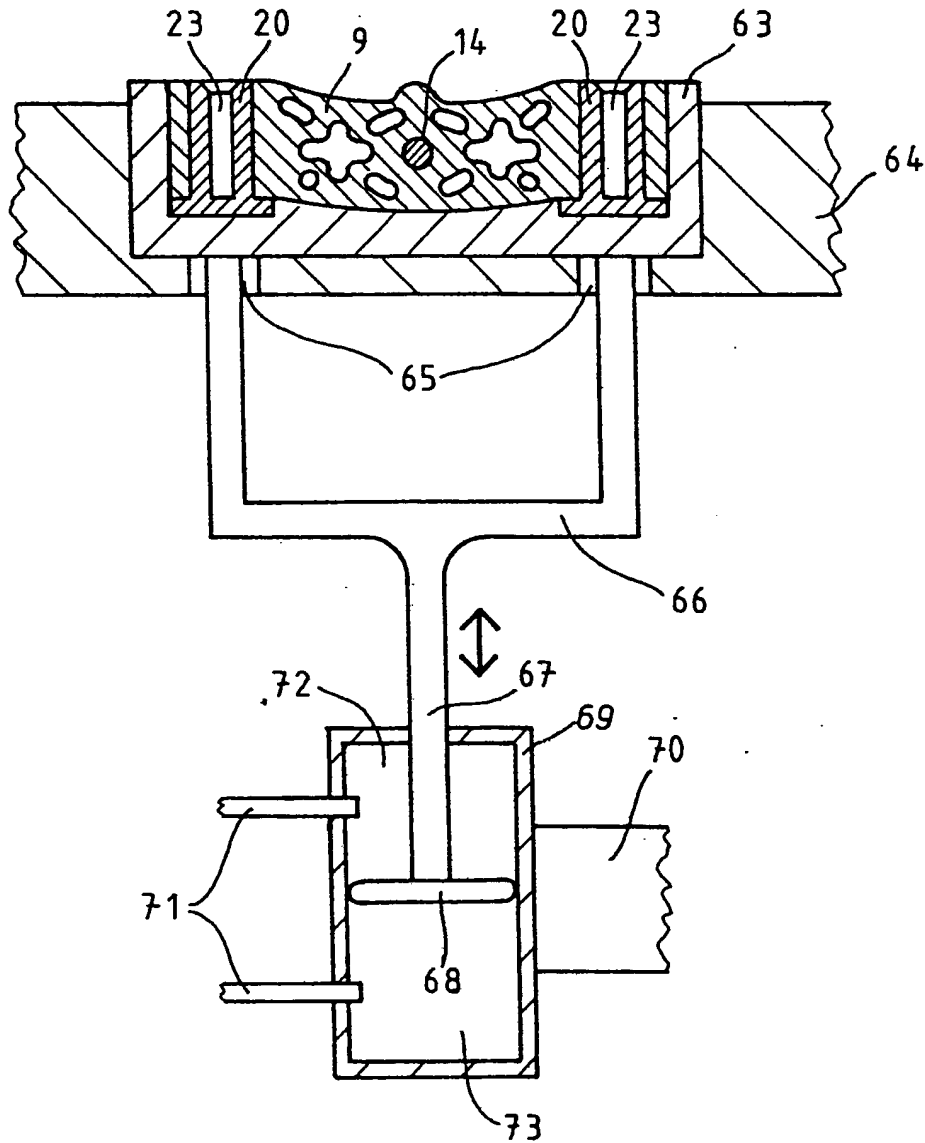




FIG.1

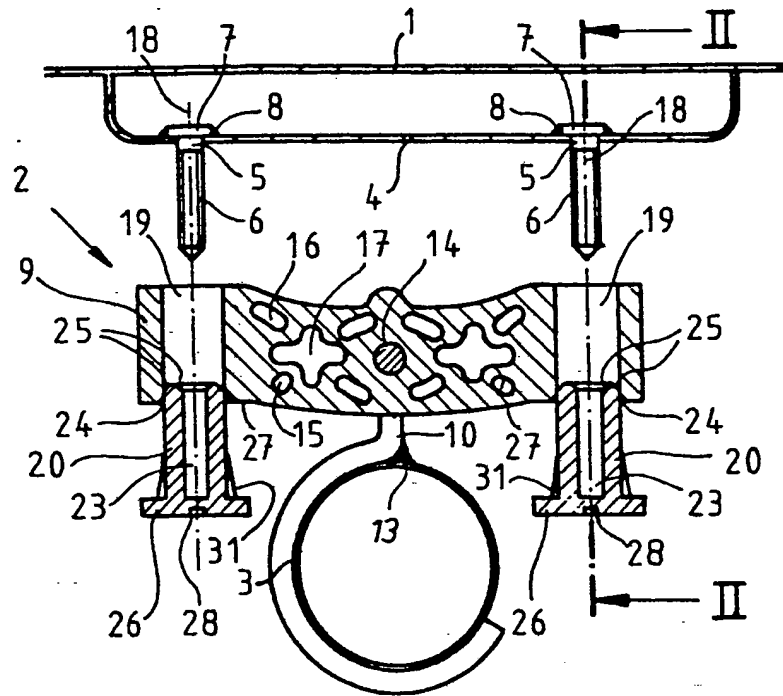


FIG.2

